

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:

Tae-kyung KIM et al.

Application No.:

Group Art Unit: To be assigned

Filed: November 14, 2001

Examiner: To be assigned

For: OBJECTIVE LENS FOR CORRECTING CHROMATIC ABERRATION AND OPTICAL  
PICKUP EMPLOYING THE SAME



**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN  
APPLICATION IN ACCORDANCE  
WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. § 1.55**

Assistant Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. § 1.55, the applicant(s) submit(s)  
herewith a certified copy of the following foreign application:

Korean Patent Application No. 2000-74312

Filed: December 7, 2000

It is respectfully requested that the applicant(s) be given the benefit of the foreign filing  
date(s) as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the  
requirements of 35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,

STAAS & HALSEY LLP

Date: 11/14/01

By:

John H. Stowe  
Michael D. Stein

Registration No. 37,240

Ref No.  
32,863 for

700 11th Street, N.W., Ste. 500  
Washington, D.C. 20001  
(202) 434-1500

jc929 U.S. PRO  
09/987426  
11/14/01

## KOREAN INDUSTRIAL PROPERTY OFFICE

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Industrial  
Property Office.

Application Number: Patent Application No. 2000-74312

Date of Application: 7 December 2000

Applicant(s): Samsung Electronics Co., Ltd.

30 May 2001

COMMISSIONER

1020000074312

2001/5/3

[Document Name] Patent Application  
[Application Type] Patent  
[Receiver] Commissioner  
[Reference No] 0012  
[Filing Date] 2000.12.07  
[IPC No.] G11B

[Title] Objective lens apparatus for capable of compensating chromatic aberration and optical pickup adopting it

[Applicant]  
Name: Samsung Electronics Co., Ltd.  
Applicant code: 1-1998-104271-3

[Attorney]  
Name: Young-pil Lee  
Attorney's code: 9-1998-000334-6  
General Power of Attorney Registration No. 1999-009556-9

[Attorney]  
Name: Heung-soo Choi  
Attorney's code: 9-1998-000657-4  
General Power of Attorney Registration No. 1999-009578-0

[Attorney]  
Name: Hae-young Lee  
Attorney's code: 9-1999-000227-4  
General Power of Attorney Registration No. 2000-002816-9

[Inventor]  
Name: Tae-kyung Kim  
I.D. No. 640720-1093511  
Zip Code 150-044  
Address: (6/8) 32-15 Dangsan-dong 4-ka, Youngdeungpo-gu, Seoul  
Nationality: KR

[Inventor]  
Name: Young-man Ahn  
I.D. No. 601011-1933218  
Zip Code 442-470  
Address: 936-1303 Taeyoung Apt., Youngtong-dong  
Paldal-gu, Suwon-si, Gyeonggi-do  
Nationality: KR

[Inventor]  
Name: Hea-jung Suh  
I.D. No. 680224-2168311  
Zip Code 462-123  
Address: 1852 Sangdaewon 3-dong, Jungwon-gu, Seongnam-si  
Gyeonggi-do

Nationality: KR

[Inventor]

Name: Chong-sam Chung  
I.D. No. 621228-1006812  
Zip Code 463-070  
Address: 835-1306 Hyundai Apt., Yatap-dong, Bundang-gu  
Seongnam-si, Gyeonggi-do  
Nationality: KR

[Request for Examination] Requested

[Application Order] We respectively submit an application according to Art. 42 of the Patent Law and request an examination according to Art. 60 of the Patent Law, as above.

Attorney	Young-pil Lee
Attorney	Heung-soo Choi
Attorney	Hae-young Lee

[Fee]

Basic page:	20 Sheet(s)	29,000 won
Additional page:	6 Sheet(s)	6,000 won
Priority claiming fee:	0 Case(s)	0 won
Examination fee:	14 Claim(s)	557,000 won
Total:		592,000 won

[Enclosures]

1. Abstract and Specification ( and Drawings) 1 copy

# 대한민국 특허청

## KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출원번호 : 특허출원 2000년 제 74312 호  
Application Number

출원년월일 : 2000년 12월 07일  
Date of Application

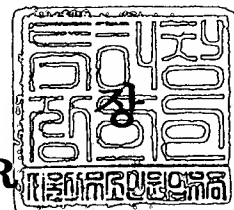
출원인 : 삼성전자 주식회사  
Applicant(s)



2001 년 05 월 30 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0012
【제출일자】	2000.12.07
【국제특허분류】	G11B
【발명의 명칭】	색수차 보정 가능한 대물렌즈장치 및 이를 채용한 광픽업
【발명의 영문명칭】	Objective lens apparatus for capable of compensating chromatic abberation and optical pickup adopting it
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	9-1998-000334-6
【포괄위임등록번호】	1999-009556-9
【대리인】	
【성명】	최흥수
【대리인코드】	9-1998-000657-4
【포괄위임등록번호】	1999-009578-0
【대리인】	
【성명】	이해영
【대리인코드】	9-1999-000227-4
【포괄위임등록번호】	2000-002816-9
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김태경
【성명의 영문표기】	KIM, Tae Kyung
【주민등록번호】	640720-1093511
【우편번호】	150-044
【주소】	서울특별시 영등포구 당산동4가 32번지 15호(6/8)
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	안영만
【성명의 영문표기】	AHN, Young Man

【주민등록번호】	601011-1933218
【우편번호】	442-470
【주소】	경기도 수원시 팔달구 영통동 태영아파트 936동 1303호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	서해정
【성명의 영문표기】	SUH, Hea Jung
【주민등록번호】	680224-2168311
【우편번호】	462-123
【주소】	경기도 성남시 중원구 상대원3동 1852
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	정종삼
【성명의 영문표기】	CHUNG, Chong Sam
【주민등록번호】	621228-1006812
【우편번호】	463-070
【주소】	경기도 성남시 분당구 야탑동 현대아파트 835동 1306호
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 이영필 (인) 대리인 최흥수 (인) 대리인 이해영 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	20 면 29,000 원
【가산출원료】	6 면 6,000 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	14 항 557,000 원
【합계】	592,000 원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통

**【요약서】****【요약】**

d선에서의 아베수가 45 이하인 재질로 형성된 음의 파워를 갖는 렌즈를 포함하여 3개의 렌즈로 이루어지고, 이 3개의 렌즈의 적어도 한면이 비구면으로 형성된 대물렌즈장치가 개시되어 있다. 이와 같은 구성을 갖는 대물렌즈장치는 0.70 이상의 고개구수를 실현할 수 있으면서 청색광에 대해 색수차를 보정할 수 있으므로, 이러한 대물렌즈장치를 채용한 청색광을 사용하는 광픽업은 양호한 기록 및/또는 재생을 수행할 수 있다.

**【대표도】**

도 5



## 【명세서】

## 【발명의 명칭】

색수차 보정 가능한 대물렌즈장치 및 이를 채용한 광픽업{Objective lens apparatus for capable of compensating chromatic abberation and optical pickup adopting it}

## 【도면의 간단한 설명】

도 1은 기록/재생시의 광 출력 파워 변동에 의한 디포커에 따른 기록매체에 맺혀지는 광스폿의 강도를 나타낸 그래프,

도 2 및 도 3은 각각 파장 변화에 따른 개구수 0.65인 대물렌즈장치의 파면수차와 디포커스량을 나타낸 그래프,

도 4는 종래의 대물렌즈장치의 일 예를 보인 도면,

도 5는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 대물렌즈장치를 개략적으로 보인 도면,

도 6은 본 발명에 따른 대물렌즈장치를 채용한 광픽업의 일 실시예를 개략적으로 보인 도면,

도 7은 표 2에서와 같은 광학적 제1설계예에 따른 본 발명에 따른 대물렌즈장치의 구조를 보인 도면,

도 8은 표 2의 광학적 데이터로 설계된 본 발명에 따른 대물렌즈장치의 수차도,

도 9는 표 3에서와 같은 광학적 제2설계예에 따른 본 발명에 따른 대물렌즈장치의 구조를 보인 도면,

도 10은 표 3의 광학적 데이터로 설계된 본 발명에 따른 대물렌즈장치의 수차도,

도 11은 표 4에서와 같은 광학적 제3설계에 따른 본 발명에 따른 대물렌즈장치의 구조를 보인 도면,

도 12는 표 4의 광학적 데이터로 설계된 본 발명에 따른 대물렌즈장치의 수차도,

도 13은 표 5에서와 같은 광학적 제4설계에 따른 본 발명에 따른 대물렌즈장치의 구조를 보인 도면,

도 14는 표 5의 광학적 데이터로 설계된 본 발명에 따른 대물렌즈장치의 수차도.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

10...대물렌즈장치

11,12,13...제1 내지 제3렌즈

30...기록매체

51...광원

73...광검출기

#### 【발명의 상세한 설명】

#### 【발명의 목적】

#### 【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<18> 본 발명은 고개구수를 갖는 대물렌즈장치 및 이를 채용한 광픽업에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 고밀도 광집속을 실현할 수 있도록 고개구수를 가지면서, 광원에서 출사되는 광의 파장 변화 및/또는 파장 선평의 증가에 따른 색수차를 보정할 수 있도록 된 대물렌즈장치 및 이를 채용한 광픽업에 관한 것이다.

<19> 광기록재생기기에서 기록용량은 광픽업장치의 대물렌즈에 의해 광디스크에 형성되는 광스폿의 크기에 의해 결정된다. 광스폿의 크기(S)는 파장( $\lambda$ )에 비례하고, 대물렌즈의 개구수(NA, Numerical Aperture)에 반비례한다.

<20> 따라서, 현재 개발되고 있는 차세대 DVD 소위, HD-DVD용 광픽업장치(이하, 고밀도용 광픽업장치)는, 광디스크에 맺히는 광스폿의 크기를 보다 줄여, 종래의 CD나 DVD 계열의 광디스크로부터 얻어지는 정보 기록밀도에 비해 높은 정보 기록밀도를 얻을 수 있도록, 청색광을 출사하는 광원 및 0.6 이상의 개구수를 갖는 대물렌즈를 채용할 예정이다.

<21> 상기 대물렌즈의 재료로 사용하는 글래스 및 플라스틱과 같은 광학재료는 표 1에 보여진 바와 같이, 650 nm 보다도 짧은 파장 대역에서 매우 가파른 굴절율 변화를 나타낸다.

<22> 표 1은 대물렌즈 물딩용 글래스 재료로 이용되는 Hoya사의 M-BaCD5N의 파장에 따른 굴절율 변화를 보여준다.

<23> 【표 1】

파장 변동	Hoya사의 M-BaCD5N 글래스의 굴절율 변화
650 nm → 651 nm	0.000038
405 nm → 406 nm	0.000154

<24> 표 1에서 알 수 있는 바와 같이, 광학재료는, 1nm 정도의 작은 파장 변화에 대해, DVD용 광픽업장치에 사용되는 650 nm 파장에 비해 짧은 청색 파장 대역 예컨대, 405nm 파장대역에서 4배 정도 큰 굴절율 변화를 나타낸다.

<25> 이러한 청색광에 대한 광학재료의 급격한 굴절율 변화는 청색 파장 광원을 사용하는 기록과 재생이 반복되는 기록가능한 고밀도용 광기록재생기기에서 디포커스에 따른 성능 열화의 주요한 원인이 된다.

<26> 즉, 기록 가능형 광기록재생기기에서는 서로 다른 기록 광파워와 재생 광파워를 사

용하는데, 이러한 기록/재생시의 광 출력 파워 변동에 따른 파장 변동은 청색 광원의 경우 예컨대, 대략 0.5 ~ 1nm 정도이다. 통상 광원의 출력을 높이면 그 광원에서 출사되는 광의 파장은 길어진다. 그러므로, 청색광원을 채용한 고밀도용 광픽업장치의 경우에는 기존 파장에 대해 설계된 대물렌즈에서 기록/재생 광출력 전환시 파장 변화에 따른 색수차가 크게 발생되어 디포커스가 유발된다.

<27> 예를 들어, 도 1 내지 도 3에서 알 수 있는 바와 같이, 405nm에 대해 설계된 개구수 0.65인 대물렌즈장치는 1nm 정도의 미소한 파장 변화에 대해 큰 파면수차 및 디포커스를 나타낸다. 도 1은 기록/재생시의 광 출력 파워 변동에 의한 디포커스에 따른 광디스크에 맺혀지는 광스폿의 강도를 나타낸 그래프이고, 도 2 및 도 3은 각각 파장 변화에 따른 개구수 0.65인 대물렌즈장치의 파면수차와 디포커스량을 나타낸 그래프이다.

<28> 이러한 파장 변동에 따른 디포커스는 대물렌즈장치를 조정하여 보정이 가능하기는 하지만, 액츄에이터로 대물렌즈장치를 구동하여 파장 변동을 추종하는데 상대적으로 긴 시간이 걸리므로, 이 시간동안은 재생과 기록 신호의 품질이 나빠지게 된다. 기록을 위해 출력 증가시의 디포커스는 기록 광파워의 부족을 유발하고, 재생을 위해 출력감소시의 디포커스는 지터를 증가시킨다.

<29> 즉, 광디스크에 정보를 기록하기 위해 광원의 출력을 증가시키면 광원에서 출사되는 광의 파장이 예컨대, 406 nm로 길어져 광디스크에 맺히는 광스폿은 디포커스가 발생하여 액츄에이터가 이를 추종할 때까지는 제대로 기록을 수행할 수 없다. 그리고, 재생을 위해 광원의 출력을 감소시키면, 광원의 파장이 예컨대, 405 nm로 짧아지게 되며, 이 경우에도 액츄에이터는 길어진 파장에 맞게 추종한 상태이므로, 또 다시 디포커스가 발생한다. 이러한 디포커스에 의해 재생신호에는 지터가 증가된다.

<30> 또한, 광디스크에서 광원으로 되돌아오는 광에 의한 광원의 피드-백 노이즈를 줄이기 위해 광원을 HF(High Frequency)로 구동하면, 광원의 파장의 선폭이 예컨대, 1 nm 정도로 넓어지고, 이에 따른 색수차가 재생신호를 열화시킨다.

<31> 따라서, 반복 기록 가능한 고밀도용 광픽업장치는 기록과 재생 출력 변동에 따른 광원에서 출사되는 광의 파장이 변하더라도 이에 따른 색수차 발생을 억제 또는 보상할 수 있는 광학계 구조를 가질 필요가 있다.

<32> 종래에는 색수차의 보정 기능을 가지는 2매의 렌즈로 된 대물렌즈장치가 일본 특허 공개번호 평10-123410호를 통하여 제안된 바 있다.

<33> 도 4를 참조하면, 종래의 대물렌즈장치는 아베수(abbe number) 40이상인 저분산 유리로 그 적어도 일면이 비구면이 되도록 형성된 제1 및 제2렌즈(1)(4)로 구성되어, 파장 635 nm인 광에 대해 색수차 보정 및 고개구수를 실현할 수 있도록 되어 있다. 색수차는 디스크(6)와 광을 집속하는 제2렌즈(4)의 사이에 마련된 제1렌즈(1)에 의해 보정되며, 0.7 이상의 개구수를 가진다. 도 4에서 참조번호 2는 광입사영역을 제한하는 조리개이다.

<34> 그런데, 상기한 바와 같은 종래의 대물렌즈장치는 2군 2매 렌즈 구성을 가지며, 아베수 40 이상인 저분산 유리를 사용하기 때문에, 파장 635 nm인 광에 대해서는 색수차 ~~보정 및 고개구수~~ 실현이 가능하지만, 청색광에 대해서는 색수차를 보정하면서 고개구수를 실현하기 어렵다.

**【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】**

<35> 본 발명은 상기한 바와 같은 점을 감안하여 안출된 것으로, 고개구수를 실현할 수

있으면서 청색광에 대해 색수차 보정이 가능한 대물렌즈장치 및 이를 채용한 광픽업을 제공하는데 그 목적이 있다.

### 【발명의 구성 및 작용】

- <36>      상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 대물렌즈장치는, d선에서의 아베수가 45 이하인 재질로 형성된 음의 파워를 갖는 렌즈를 포함하여 3매의 렌즈로 이루어지고, 상기 3매의 렌즈의 적어도 한면이 비구면인 것을 특징으로 한다.
- <37>      이때, 상기 3매의 렌즈 중 적어도 하나는 양의 파워를 가지며, 상기 음의 파워를 갖는 렌즈는 양의 파워를 갖는 일 렌즈와 이중 접합된 2군 3매 구조로 된 것이 바람직하다.
- <38>      상기 3매의 렌즈는, 광이 입사하는 측으로부터 양의 파워를 갖는 제1렌즈, 음의 파워를 갖는 제2렌즈, 양의 파워를 갖는 제3렌즈로 이루어질 수 있다.
- <39>      한편, 상기 음의 파워를 갖는 렌즈의 초점거리를  $f_n$ , 전체 초점거리를  $f$ 라 할 때,  $-2.4 < \frac{f_n}{f} < -1.4$ 를 만족하도록 된 것이 바람직하다.
- <40>      상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 광픽업은, 광을 생성 출사하는 광원과; 상기 광원측에서 입사된 광을 집속시켜 기록매체의 광스폿으로 맺히도록 하는 대물렌즈장치와; 상기 광원과 대물렌즈장치 사이의 광로 상에 배치되어 입사광의 진행 경로를 변환하는 광로변환수단과; 상기 기록매체에서 반사된 후 상기 대물렌즈장치 및 광로변환수단을 경유하여 입사된 광을 수광하는 광검출기;를 포함하며, 상기 대물렌즈장치는, d선에서의 아베수가 45 이하인 재질로 형성된 음의 파워를 갖는 렌즈를 포함하여 3매의 렌즈로 이루어지고, 상기 3매의 렌즈의 적어도 한면이 비구면인 것을 특징으로 한다.

<41> 여기서, 상기 광원은 대략 400 nm 내지 420 nm 파장의 광을 출사하며, 상기 대물렌즈장치는, 0.70 이상의 개구수를 가지는 것이 바람직하다.

<42> 이하, 첨부된 도면들을 참조하면서 본 발명에 따른 색수차 보정 가능한 대물렌즈장치 및 이를 채용한 광픽업의 바람직한 실시예를 상세히 설명한다.

<43> 도 5를 참조하면, 본 발명에 따른 대물렌즈장치(10)는, 광이 입사하는 측으로부터 제1 내지 제3렌즈(11)(13)(15)로 이루어지고, 상기 제1 내지 제3렌즈(11)(13)(15) 중 적어도 하나의 렌즈가 d선에서의 아베수가 45 이하 바람직하게는, 35이하인 유리 또는 플라스틱 재질로 형성되고 음의 파워를 갖도록 되어 있으며, 상기 제1 내지 제3렌즈(11)(13)(15)의 적어도 한면 예컨대, 제3렌즈(15)의 광이 입사측을 향하는 면(15a)이 비구면으로 되어 있다.

<44> 또한, 본 발명에 따른 대물렌즈장치(10)는, 예컨대, 음의 파워를 갖는 제2렌즈(13)의 초점거리를  $f_n$ , 그 대물렌즈장치(10)의 전체 초점거리를  $f$ 라 할 때, 수학식 1을 만족하도록 형성된다.

<45> 【수학식 1】

$$-2.4 < \frac{f_n}{f} < -1.4$$

<46> 도 5는 상기 제2렌즈(13)가 음의 파워를 가지며, 상기 제1 및 제3렌즈(11)(15)가 각각 양의 파워를 갖도록 형성되고, 상기 제1렌즈(11)가 제2렌즈(13)와 이중접합 구조로 되어, 본 발명에 따른 대물렌즈장치(10)가 2군 3매의 렌즈로 구성된 예를 보여준다. 여기서, 참조번호 30은 예컨대, 차세대 DVD 계열의 기록매체이다.

<47> 상기한 바와 같이 구성된 본 발명에 따른 대물렌즈장치(10)는 후술하는 광학적 구체 설계 예에서 알 수 있는 바와 같이, 0.70 이상의 고개구수를 실현하면서 청색 파장영

역에서의 색수차를 보정할 수 있다.

<48> 도 6은 본 발명에 따른 대물렌즈장치(10)를 채용한 광픽업장치의 일 실시예를 보인 도면이다.

<49> 도면을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 광픽업장치는, 광원(51)과 입사광의 진행 경로를 변환하는 광로변환수단과, 상기 광원(51)쪽에서 입사된 광을 집속하여 기록매체(30)에 광스폿을 형성하는 본 발명에 따른 대물렌즈장치(10)와, 상기 기록매체(30)에서 반사된 후 광로변환수단을 경유하여 입사된 광을 수광하는 광검출기(73)를 포함하여 구성된다.

<50> 상기 광원(51)으로는 대략 400 nm 내지 420 nm 파장의 광 바람직하게는, 대략 405 nm 파장의 광을 출사하는 청색 반도체 레이저를 구비한다. 상기 반도체 레이저에는 모서리 발광 레이저(edge emitting laser)와 표면 발광 레이저(vertical cavity surface emitting laser)가 있다.

<51> 상기 광로변환수단은 광원(51)과 대물렌즈장치(10) 사이의 광로 상에 배치되어 입사광의 진행 경로를 변환한다. 상기 광로변환수단으로는 도 6에 도시된 바와 같이, 입사광을 편광에 따라 선택적으로 투과 또는 반사시키는 편광 빔스프리터(57)와, 입사광의 위상을 바꾸어주는 1/4파장판(59)으로 이루어진 것이 바람직하다. 여기서, 상기 광로변환수단으로 입사광을 소정 비율로 투과 및 반사시키는 빔스프리터(미도시)를 구비하는 것도 가능하다.

<52> 상기 대물렌즈장치(10)는, 도 5를 참조로 기술한 바와 같은 구성을 가져, 차세대 DVD 계열의 기록매체와 같은 고밀도 기록매체(30)의 기록/재생할 수 있는 광스폿을 형성



하도록 0.7 이상 바람직하게는, 0.85의 개구수를 가진다. 여기서, 상기 기록매체(30)는 차세대 DVD 계열의 기록매체인 것이 바람직하다. 이 기록매체는 예컨대, 0.1 mm의 기판 두께를 가질 수 있다.

<53>       상기 광검출기(73)는 상기 기록매체(30)에서 반사된 광을 수광하여 정보신호 및 오차신호 등을 검출한다.

<54>       상기 광원(51)과 광로변환수단 사이의 광로 상에는 콜리메이팅렌즈(53)가 더 구비된 것이 바람직하다. 상기 콜리메이팅렌즈(53)는 광원(51)에서 출사된 발산광을 집속시켜 평행광이 되도록 한다. 도 7에 도시된 바와 같이, 광원(51)과 광로변환수단 사이의 광로 상에 콜리메이팅렌즈(53)를 배치하면, 광로변환수단과 광검출기(73) 사이에는 집속렌즈(71)가 더 구비된다.

<55>       한편, 상기 광원(51)으로 모서리 발광 레이저를 채용하는 경우, 상대적으로 낮은 출력으로도 정보 기록이 가능하도록, 상기 콜리메이팅렌즈(53)와 광로변환수단 사이의 광로상에는 빔정형 프리즘(55)을 더 구비하는 것이 바람직하다. 이 빔정형 프리즘(55)은 모서리 발광 레이저로부터 발산되는 타원형 빔을 원형빔이 되도록 정형한다. 상기 빔정형 프리즘(55)은 광원(51)과 콜리메이팅렌즈(53) 사이에 배치될 수도 있다. 여기서, 상기 광원(51)으로 대략적으로 원형빔을 출사하는 표면 발광 레이저를 채용하는 경우에는, 도 7의 광학계 구조에서 빔정형 프리즘(55)은 제거된다.

<56>       여기서, 참조번호 73은 센싱렌즈로서, 예를 들어, 비점수차법에 의해 포커스 에러신호를 검출하는 경우, 상기 센싱렌즈(73)는 입사된 광에 비점수차를 유발시키는 비점수차렌즈가 된다.

- <57>      상기한 바와 같은 본 발명에 따른 광픽업장치는, 청색광에 대해 고개구수 실현 및 색수차 보정이 가능한 대물렌즈장치(10)를 구비하므로, 차세대 DVD 계열의 기록매체를 기록재생할 수 있다.
- <58>      따라서, 재생 및 기록 모드 변환시의 광출력량 변화에 따른 상기 광원(51)에서 출사되는 광의 파장 변화 및/또는 상기 광원(51)을 HF로 구동함에 기인한 파장 선폭 증가 등에 기인한 색수차는 상기 대물렌즈장치(10)에서 보정되므로, 상기 대물렌즈장치(10) 및 청색 광원을 채용한 본 발명에 따른 광픽업은 차세대 DVD 계열의 기록매체에 대해 양질의 기록 및/또는 재생을 수행할 수 있다.
- <59>      여기서, 도 6은 본 발명에 따른 대물렌즈장치(10)를 채용한 광픽업장치의 일 실시예를 보인 것으로, 본 발명에 따른 광픽업장치는 도 6의 광학적 구성에 한정되지 않는다.
- <60>      이하에서는, 본 발명에 따른 대물렌즈장치(10)의 청색광에 대한 색수차 보정 효과를 확인하기 위하여, 본 발명에 따른 대물렌즈장치(10)의 광학적 제1 내지 제4설계예들을 설명한다. 이하의 광학적 제1 내지 제4설계예들은 본 발명에 따른 대물렌즈장치(10)가 양의 파워를 갖는 제1렌즈(11), 음의 파워를 갖는 제2렌즈(13) 및 양의 파워를 갖는 제3렌즈(15)로 구성되고, 제3렌즈(15)의 광이 입사되는 측의 일면(15a)이 비구면으로 형성되고, 기준 파장 405 nm, 기록매체(51)의 기판 두께 0.1mm에 대해 1.765 mm의 전체 초점거리를 가지며, 입사동 지름이 3.0 mm인 평행광이 입사되고, 0.70 이상의 개구수를 가지는 경우에 대한 것이다.
- <61>      표 2 및 도 7은 본 발명에 따른 대물렌즈장치(10)의 광학적 제1설계예이며, 도 8은 표 2의 광학적 데이터를 갖는 본 발명에 따른 대물렌즈장치(10)의 수차도이다. 표 3 및

도 9는 본 발명에 따른 대물렌즈장치(10)의 광학적 제2설계예이며, 도 10은 표 3의 광학적 데이터를 갖는 본 발명에 따른 대물렌즈장치(10)의 수차도이다. 또한, 표 4 및 도 11은 본 발명에 따른 대물렌즈장치(10)의 광학적 제3설계예이며, 도 12는 표 4의 광학적 데이터를 갖는 본 발명에 따른 대물렌즈장치(10)의 수차도이다.

&lt;62&gt; 【표 2】

면	곡률반경[mm]	두께/	재질	굴절율	d선에서의 아베수
S11	3.003070	1.2000000	E-BaF8_HOYA	1.646734	47.1
S12	-3.003070	0.500000	E-FD4_HOYA	1.806295	27.5
S13	$\infty$	1.707467			
S14(비구면)	0.911822	1.250000	M-Lac130_HOYA	1.715566	53.2
	K:-0.699640 A:0.917676E-01 B:0.462801E-01 C:0.317180E-01 D:0.114090E+00				
S15	$\infty$	0.100000			
S16	$\infty$	0.100000	'CG'	1.621462	31.0
S17	$\infty$	0.000000			

&lt;63&gt; 【표 3】

면	곡률반경[mm]	두께/	재질	굴절율	d선에서의 아베수
S21	2.823244	1.3500000	E-BaF8_HOYA	1.646734	47.1
S22	-2.798572	0.500000	E-FD4_HOYA	1.806295	27.5
S23	148.526158	1.020972			
S24(비구면)	0.903599	1.300000	M-BaCD5N_HOYA	1.605183	61.3
	K:-0.596430				
S25	$\infty$	0.150000			
S26	$\infty$	0.100000	'CG'	1.621462	31.0
S27	$\infty$	0.000000			

&lt;64&gt;

【표 4】

면	곡률반경 [mm]	두께/	재질	굴절율	d선에서의 아베수
S31	2.591625	1.5000000	E-BaF8_HOYA	1.646734	47.1
S32	-2.636949	0.500000	E-FD4_HOYA	1.806295	27.5
S33	13.932416	1.649604			
S34(비구면)	0.795351 K:-0.350912	1.000000	M-Lac130_HOYA	1.715566	53.2
S35	$\infty$	0.150000			
S36	$\infty$	0.100000	'CG'	1.621462	31.0
S37	$\infty$	0.000000			

<65> 표 2 내지 표 4에 보여진 바와 같이, 본 발명에 따른 대물렌즈장치(10)의 광학적 제1 내지 제3설계예에서는 음의 파워를 갖는 제2렌즈(13)를 아베수 27.5인 유리재질로 형성하였으며, 제2렌즈(13)의 초점거리를 각각 -3.725 mm, -3.402 mm, -2.713 mm로 설계하였다.

<66> 표 2 내지 표 4의 광학적 데이터를 갖는 대물렌즈장치(10)의 수차도를 각각 보인 도 8, 도 10, 도 12에서 알 수 있는 바와 같이, 상기 대물렌즈장치(10)에서는 광원(51)의 출사 광 파장이 기준 파장 405nm에서 벗어나 406 nm로 변화되는 경우에도 수차가 거의 발생하지 않는다.

<67> 표 5 및 도 13은 본 발명에 따른 대물렌즈장치(10)의 광학적 제4설계예이며, 도 14는 표 5의 광학적 데이터를 갖는 본 발명에 따른 대물렌즈장치(10)의 수차도이다.

<68>

【표 5】

면	곡률반경 [mm]	두께/	재질	굴절율	d선에서의 아베수
S41	3.017331	1.2000000	M-BaCD12_HOYA	1.599581	59.5
S42	-2.869224	0.500000	E-FD8_HOYA	1.729488	31.2
S43	∞	1.872786			
S44(비구면)	0.888542	1.250000	M-Lac130_HOYA	1.715566	53.2
	K:-0.654060 A:0.895216E-01 B:0.422347E-01 C:0.559695E-01 D:0.930347E-01				
S45	∞	0.100000			
S46	∞	0.100000	'CG'	1.621462	31.0
S47	∞	0.000000			

<69> 표 5에 보여진 바와 같이, 본 발명에 따른 대물렌즈장치(10)의 광학적 제4설계예에  
서는 음의 파워를 갖는 제2렌즈(13)를 d선에서의 아베수 31.2인 유리재질로 형성하였으  
며, 제2렌즈(13)의 초점거리를 -3.933 mm로 설계하였다.

<70> 표 5에서와 같은 광학적 데이터를 갖는 본 발명에 따른 대물렌즈장치(10)에서는,  
도 14에서 알 수 있는 바와 같이, 광원(51)의 출사 광 파장이 기준 파장 405nm에서 벗어  
나 406 nm로 변화되는 경우에도 수차가 거의 발생하지 않는다.

<71> 상기 비구면(S14,S24,S34,S44)에 대한 비구면식은 비구면의 정점으로부터의 깊이를  
Z라 할 때, 수학식 2와 같이 나타낼 수 있다.

<72> 【수학식 2】

$$z = \frac{ch^2}{1 + \sqrt{1 - (1+K)c^2h^2}} + Ah^4 + Bh^6 + Ch^8 + Dh^{10} + Eh^{12} + Fh^{14} + Gh^{16} + Hh^{18} + Jh^{20}$$

<73> 표 2 내지 표 5, 수학식 2에서 K는 상기 제3렌즈(15)의 비구면(S14,S24,S34,S44)의  
원추상수, A ~ J는 비구면 계수이다. 그리고, h는 광축으로부터의 높이, c는 곡률이다.

<74> 이상의 광학적 설계예들을 통하여 확인한 바와 같이, 본 발명에 따른 대물렌즈장치  
(10)는 청색광에 대해 색수차 보정 기능을 가진다.

<75> 따라서, 본 발명에 따른 대물렌즈장치(10)를 청색광원을 사용하는 차세대 DVD 계열의 기록매체용 광픽업장치에 채용하면, 양호한 기록 및/또는 재생신호를 얻을 수 있다.

**【발명의 효과】**

<76> 상기한 바와 같은 본 발명에 따른 대물렌즈장치는, d선에서의 아베수가 45 이하인 재질로 형성된 음의 파워를 갖는 렌즈를 포함하여 3매의 렌즈로 이루어지고, 이 3매의 렌즈의 적어도 한면이 비구면으로 형성되므로, 고개구수를 실현할 수 있으면서 청색광에 대해 색수차를 보정할 수 있다.

<77> 따라서, 이러한 본 발명에 따른 대물렌즈장치를 채용한 광픽업을 이용하면, 양호한 기록 및/또는 재생이 가능하다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

d선에서의 아베수가 45 이하인 재질로 형성된 음의 파워를 갖는 렌즈를 포함하여 3개의 렌즈로 이루어지고, 상기 3개의 렌즈의 적어도 한면이 비구면인 것을 특징으로 하는 대물렌즈장치.

**【청구항 2】**

제1항에 있어서, 상기 3개의 렌즈 중 적어도 하나는 양의 파워를 가지며, 상기 음의 파워를 갖는 렌즈는 양의 파워를 갖는 일 렌즈와 이중 접합된 2군 3매 구조로 된 것을 특징으로 하는 대물렌즈장치.

**【청구항 3】**

제1항에 있어서, 0.70 이상의 개구수를 가지는 것을 특징으로 하는 대물렌즈장치.

**【청구항 4】**

제1항에 있어서, 상기 음의 파워를 갖는 렌즈는 d선에서의 아베수가 45이하인 유리 또는 플라스틱 재질로 형성된 것을 특징으로 하는 대물렌즈장치.

**【청구항 5】**

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 3개의 렌즈는, 광이 입사하는 측으로부터 양의 파워를 갖는 제1렌즈, 음의 파워를 갖는 제2렌즈, 양의 파워를 갖는 제3렌즈인 것을 특징으로 하는 대물렌즈장치.

## 【청구항 6】

제5항에 있어서, 상기 음의 파워를 갖는 제2렌즈의 초점거리를  $f_n$ , 전체 초점거리를  $f$ 라 할 때, 하기의 식을 만족하도록 된 것을 특징으로 하는 대물렌즈장치.

$$-2.4 < \frac{f_n}{f} < -1.4$$

## 【청구항 7】

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 음의 파워를 갖는 렌즈의 초점거리를  $f_n$ , 전체 초점거리를  $f$ 라 할 때, 하기의 식을 만족하도록 된 것을 특징으로 하는 대물렌즈장치.

$$-2.4 < \frac{f_n}{f} < -1.4$$

## 【청구항 8】

광을 생성 출사하는 광원과; 상기 광원쪽에서 입사된 광을 집속시켜 기록매체의 광스폿으로 맺히도록 하는 대물렌즈장치와; 상기 광원과 대물렌즈장치 사이의 광로 상에 배치되어 입사광의 진행 경로를 변환하는 광로변환수단과; 상기 기록매체에서 반사된 후 상기 대물렌즈장치 및 광로변환수단을 경유하여 입사된 광을 수광하는 광검출기;를 포함하며,

상기 대물렌즈장치는,

d선에서의 아베수가 45 이하인 재질로 형성된 음의 파워를 갖는 렌즈를 포함하여 3개의 렌즈로 이루어지고, 상기 3개의 렌즈의 적어도 한면이 비구면인 것을 특징으로 하는 광픽업.



## 【청구항 9】

제8항에 있어서, 상기 대물렌즈장치의 3매의 렌즈 중 적어도 하나의 렌즈는 양의 파워를 가지며, 상기 음의 파워를 갖는 렌즈는 양의 파워를 가지는 하나의 렌즈와 접합된 이중접합 구조로 된 것을 특징으로 하는 광픽업.

## 【청구항 10】

제8항에 있어서, 상기 광원은 대략 400 nm 내지 420 nm 파장의 광을 출사하며,

상기 대물렌즈장치는, 0.70 이상의 개구수를 가지는 것을 특징으로 하는 광픽업.

## 【청구항 11】

제8항에 있어서, 상기 음의 파워를 갖는 렌즈는 d선에서의 아베수가 45이하인 유리 또는 플라스틱 재질로 형성된 것을 특징으로 하는 광픽업.

## 【청구항 12】

제8항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 대물렌즈장치는, 광이 입사하는 측으로부터 양의 파워를 갖는 제1렌즈, 음의 파워를 갖는 제2렌즈, 양의 파워를 갖는 제3렌즈로 이루어진 것을 특징으로 하는 광픽업.

## 【청구항 13】

제12항에 있어서, 상기 대물렌즈장치는, 상기 음의 파워를 갖는 제2렌즈의 초점거리를  $f_n$ , 전체 초점거리를  $f$ 라 할 때, 하기의 식을 만족하도록 된 것을 특징으로 하는 광픽업.

$$-2.4 < \frac{f_n}{f} < -1.4$$

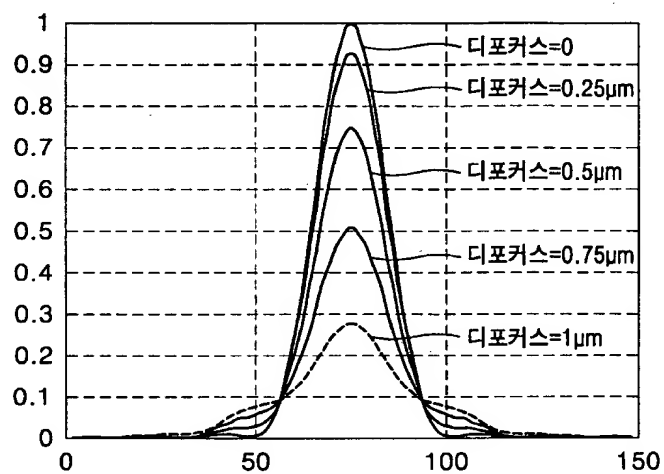
## 【청구항 14】

제8항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 대물렌즈장치는, 상기 음의 파워를 갖는 렌즈의 초점거리를  $f_n$ , 전체 초점거리를  $f$ 라 할 때, 하기의 식을 만족하도록 된 것을 특징으로 하는 광픽업.

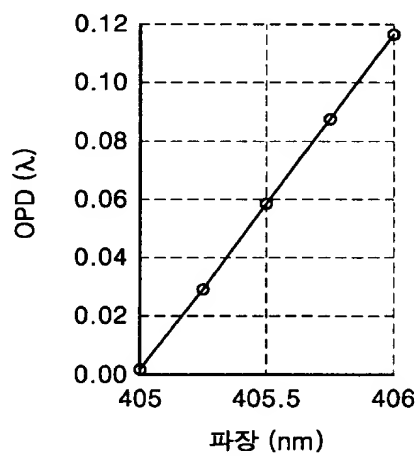
$$-2.4 < \frac{f_n}{f} < -1.4$$

## 【도면】

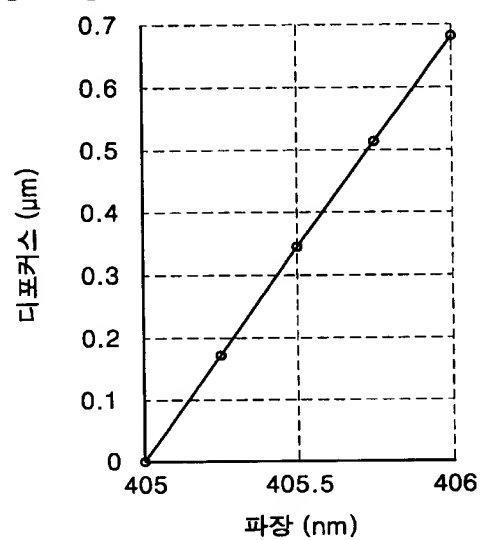
【도 1】



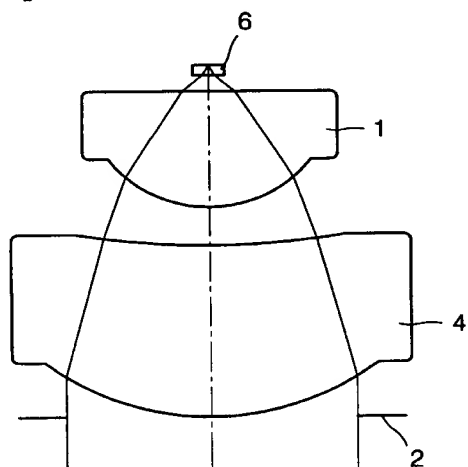
【도 2】



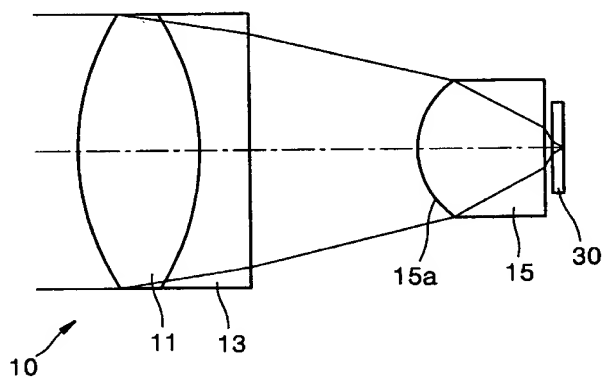
【도 3】



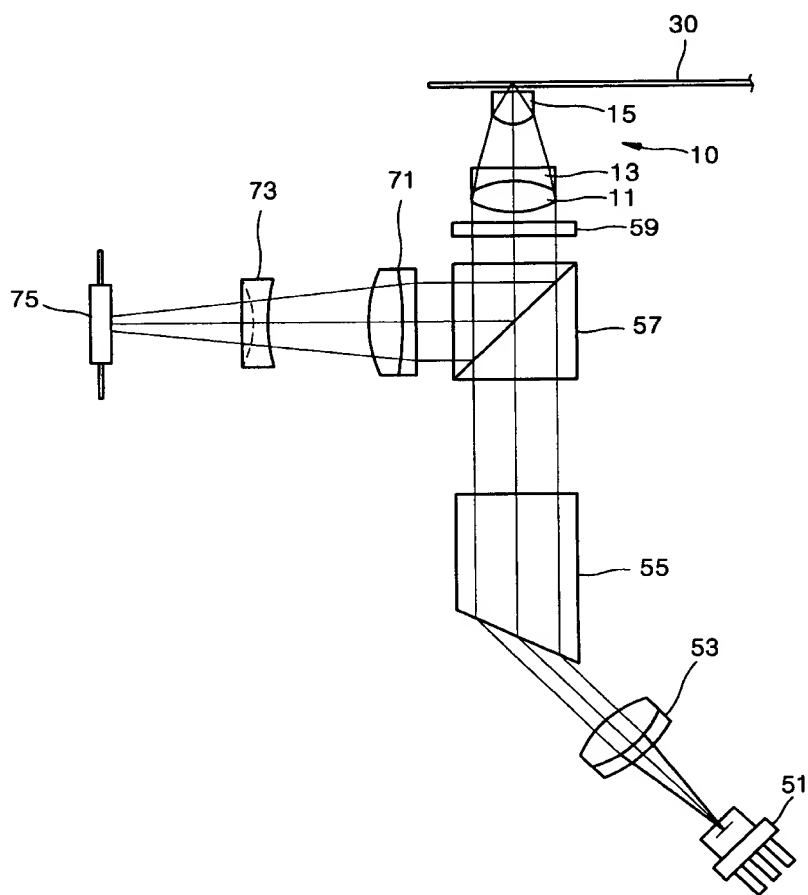
【도 4】



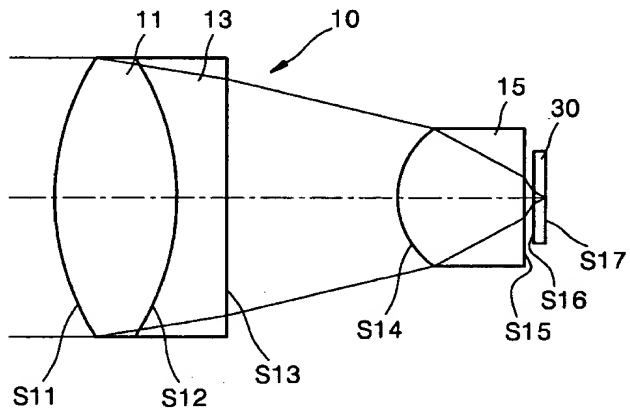
【도 5】



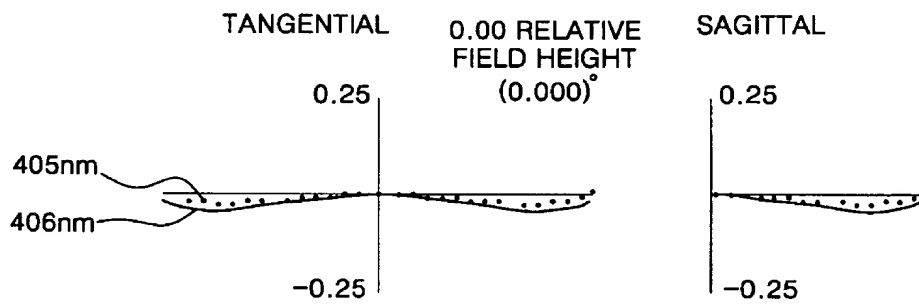
【도 6】



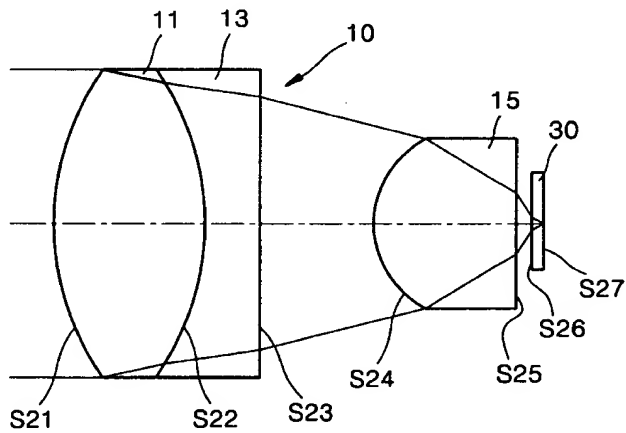
【도 7】



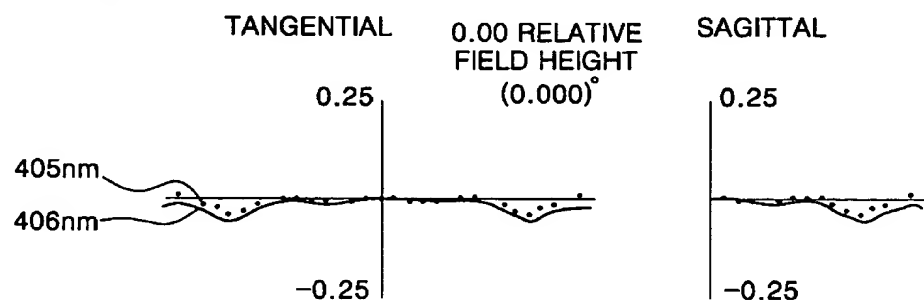
【도 8】



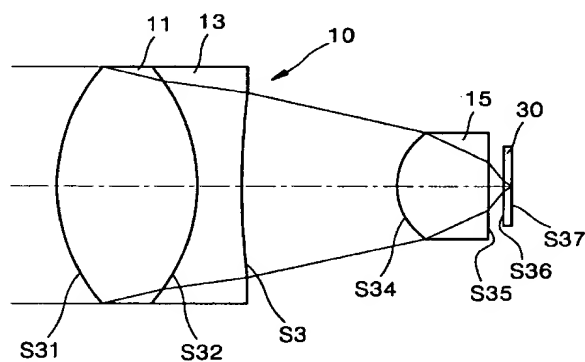
【도 9】



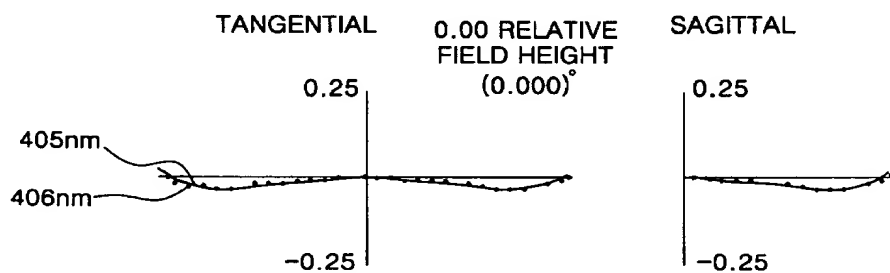
【図 10】



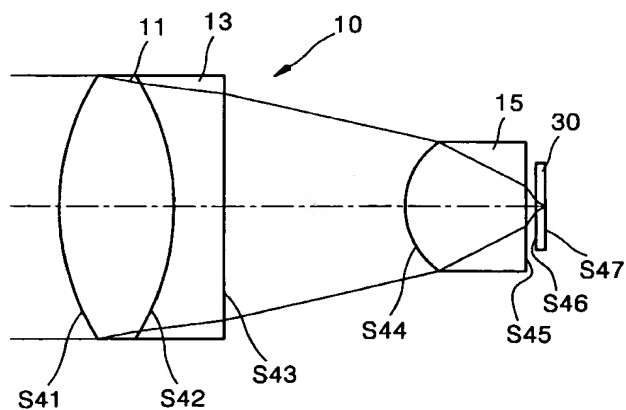
【図 11】



【図 12】



【図 13】



【도 14】

